

PAT-NO: JP404361123A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04361123 A  
TITLE: DETECTING DEVICE OF LIQUID LEVEL  
PUBN-DATE: December 14, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUO, KENJI

YAMAZAKI, SHIGEO

INT-CL (IPC): G01F023/24

US-CL-CURRENT: 324/693

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a detecting device of a liquid level which uses a resistance type precision level sensor.

CONSTITUTION: In a detecting device of a liquid level which has a resistance type level sensor 10, an electrode 38 provided at the position of a level 1 is connected to one of electrodes of the resistance type level sensor 10 through the intermediary of an analog switch 36. A short-circuit switch 36 is opened and closed by a signal from MPU 34, and when an electric resistance differs between the opened state of this switch and the closed state thereof, a solution containing an electrolyte is judged to have reached the level 1. A calibration curve is set at this time point and detection of a liquid level is executed on the basis of this curve.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To obtain a detecting device of a liquid level which uses a resistance type precision level sensor.

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: In a detecting device of a liquid level which has a resistance type level sensor 10, an electrode 38 provided at the position of a level 1 is connected to one of electrodes of the resistance type level sensor 10 through the intermediary of an analog switch 36. A short-circuit switch 36 is opened and closed by a signal from MPU 34, and when an electric resistance differs between the opened state of this switch and the closed state thereof, a solution containing an electrolyte is judged to have reached the level 1. A calibration curve is set at this time point and detection of a liquid level is executed on the basis of this curve.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-361123

(43) 公開日 平成4年(1992)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 F 23/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

N 7143-2F

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-136659

(22) 出願日 平成3年(1991)6月7日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 松尾 研志

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 山崎 茂雄

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

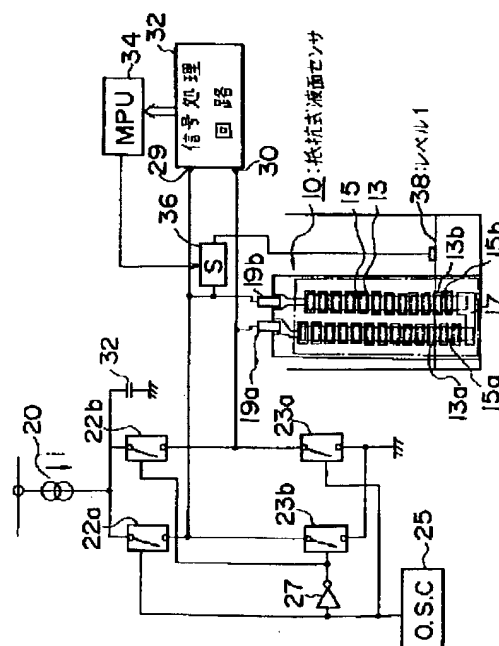
(54) 【発明の名称】 液面検出装置

(57) 【要約】

【目的】 抵抗式液面センサを用いた精度のよい液面検出装置を提供する。

【構成】 抵抗式液面センサ10を有する液面検出装置において、抵抗式液面センサ10の電極の片方に、アナログスイッチ36を介してレベル1の位置に設置された電極38を接続する。そして、MPU34からの信号により、短絡スイッチ36が開閉され、このスイッチが開かれていると閉じられているときとで電気抵抗が異なった場合には、レベル1に電解質を含む溶液が達したとされ、その時点から検量線が設定され、これに基づいて液面の検出が行われる。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁基板上に一对の抵抗体被膜を平行に設け、該抵抗被膜上にその長さ方向に沿って間欠的に検出電極を設け、前記抵抗体被膜の長さ方向を電解質を含む被測定溶液中に浸漬させ、前記抵抗体被膜が前記被測定溶液により検出電極を介して短絡されることにより、液面を検出する液面センサと、被測定溶液が入れられる容器の底から所定の距離だけ離れた位置に設置される短絡電極と、前記検出電極の一方の端子と前記短絡電極の間に接続される接続スイッチと、前記接続スイッチのオン・オフを制御する制御手段と、被測定溶液が前記抵抗体被膜の前記検出電極と前記短絡電極間を短絡したときの液面の高さにおける前記抵抗体被膜の抵抗値を測定初期値と定める測定初期値設定手段と、から構成されていることを特徴とする液面検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電解質を含む溶液の液面変化を簡単に測定するために好適な液面検出装置、特に尿検査等に用いられる液面検出装置の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3は、従来の液面検出装置の構成を示した図であり、図4はこの装置において用いられる抵抗式液面検出装置の構成を示した図である。

【0003】図4において、抵抗式液面センサ10は、絶縁体からなる基板11と、この上に焼き付けされた2本の抵抗素子15a及び15bと、この2本の抵抗素子15a及び15b上に設置された検出電極13a及び13bとを含んでいる。ここで、検出電極13aは抵抗素子15a上に、検出電極13bは抵抗素子15b上に、それぞれ基板11の長さ方向に設置されており、検出電極13aと検出電極13bは互いに千鳥状に並んでいる。

【0004】そして、この液面センサ10の最下部では、接続板17によって基板11上の抵抗素子15aと抵抗素子15bが接続されているので、端子19aと端子19bとは電氣的に接続しており、端子19aと端子19bの間に電圧を印加した場合には所定の抵抗を生ずるようになっている。

【0005】ここで、電解質を含む溶液がこの系に注入されると、電解質を含む溶液の液面下となった基板11上の検出電極13aと13b間に電解質を含む溶液を介して電流が流れ、検出電極どうしが短絡されることになる。このようにして、電解質を含む溶液が注入されて液面が上昇して埋没する電極が増加するにつれて端子19aと端子19b間の電気抵抗が減少するようになる。

【0006】ところで、このような液面センサ10を有する本液面検出装置においては、ここに直流を流し続けると、電解質を含む溶液の電気分解が発生して電極13が傷んでしまうので、周期的に電流の流れる向きを反転

している。また同時に、このようにしたことで、交流を印加した場合と異なり外部からのノイズを排除することが可能となっている。

【0007】図3に示される従来例においては、定電流源20に対し集積回路からなるアナログスイッチ22aと23a及びアナログスイッチ22bと23bとが設置され、これらのスイッチングはOSC25からのパルスによって行われるようになっている。そして、図に示されるように、OSC25からのパルスはアナログスイッチ22aとアナログスイッチ23aには直接的に伝達されるのに対し、アナログスイッチ22bと23bに対してはコンバータ27を介して伝達されるので、アナログスイッチ22aと23aの開閉状態と、アナログスイッチ22bと23bの開閉状態は常に逆になるようになっている。

【0008】この結果、端子29及び端子30から出力されるパルスの波形は、図に示されるようにオン・オフが互いに反転したものとなり、電解質を含む溶液の電気分解の発生が防止できるようになっている。なお、本装置においてはノイズ補償コンデンサ32が設置され、ノイズの影響による測定精度の悪化が防止されている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の液面検出装置においては、(1)これに用いられる液面センサを製作するにあたって、この液面センサの電気抵抗にばらつきが生じる場合があり、適正な測定に悪影響が出る、(2)検量線を用いて液面を検出するにあたっては、図5に示されるように、液体が注入される初期の部分において非直線部分を形成し(図5中のw)、これが測定的全領域にわたって影響を及ぼすこととなる、という問題があった。

【0010】本発明は以上のような課題を鑑みてなされたものであり、その目的は精度よく液面の状態を検知できる液面検出装置を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】以上のような課題を解決するために、本発明に係る液面検出装置においては、絶縁基板上に一对の抵抗体被膜を平行に設け、該抵抗被膜上にその長さ方向に沿って間欠的に検出電極を設け、前記抵抗体被膜の長さ方向を電解質を含む被測定溶液中に浸漬させ、前記抵抗体被膜が前記被測定溶液により検出電極を介して短絡されることにより、液面を検出する液面センサと、被測定溶液が入れられる容器の底から所定の距離だけ離れた位置に設置される短絡電極と、前記検出電極の一方の端子と前記短絡電極の間に接続される接続スイッチと、前記接続スイッチのオン・オフを制御する制御手段と、被測定溶液が前記抵抗体被膜の前記検出電極と前記短絡電極間を短絡したときの液面の高さにおける前記抵抗体被膜の抵抗値を測定初期値と定める測定初期値設定手段と、から構成されていることを特徴とす

る。

#### 【0012】

【作用】 以上のような構成を有する本発明の液面検出装置においては、接続スイッチがオンにされた時に電解質を含む溶液の液面が短絡電極に達していた場合には、被測定電解質を含む溶液を介して、短絡電極から基板11上の検出電極13に電流が流れる。このようにして、電解質を含む溶液の液面に埋設していない内の一方の基板11上の抵抗素子を介さず、電流が流れて短絡されるので、端子19aと端子19bの間の電気抵抗は通常の約半分になる。

【0013】 そして、接続スイッチが適宜オン・オフされ、電気抵抗が約半分になった時に測定が開始され、これが検量線設定の始点とされるので、測定初期に発生する非直線部分を測定対象から除外することができ、測定精度の向上を図ることが可能となっている。

#### 【0014】

【実施例】 図1は、本発明に係る液面検出装置の一実施例の構成を示した図である。なお、従来例と同一の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0015】 ここで、過去のデータにより、尿検査においては水深が5mm以下の場合に非直線部分を形成することがわかっている。そこで、本発明においては水深が5mmの地点（レベル1）を検出する手段を備えていることを特徴とする。

【0016】 そして、本実施例においては、短絡スイッチであるアナログスイッチ36が端子19bと短絡電極38の間に設置されており、このアナログスイッチ36は、信号処理回路32に接続されているマイクロコンピュータ（MPU）34によって制御されるようになって

いる。

【0017】 ここで、液面が短絡電極38（レベル1）に達した時にスイッチ36が閉じられると、液面センサ10中の検出電極13の内の液面に接している検出電極13aと短絡電極38の間を電流が流れるようになる。これによって、図中の検出電極13bと端子19bの間に設置されている抵抗素子15bの電気抵抗の分だけ、電気抵抗が小さくなることとなる。

【0018】 また、この電解質を含む溶液の液面検出装置は、主に尿検査において用いられるものであるため、電解質を含む溶液が満水状態になったときの電気抵抗値 $Y_2$ はほとんど一定である。これに対して、センサの作成状態により電気抵抗の初期値 $Y_1$ は変動するため、この $Y_1$ と $Y_2$ を結ぶことによって検量線が作成され、以後この検量線に沿って電解質を含む溶液の液面の検出が行われる。しかし、容器の底から5mm（レベル1）までは、この検量線は直線状態ではなく非直線部分（図5中のw）を有するため、始点を、この非直線部分が現れる前から作成すると、全領域にわたって前記非直線部分の誤差が影響を及ぼすことになってしまう。そこで、この

非直線部分の影響を取り除くことが必要になるため、このレベル1の位置に液面が達したことを検出する必要があるわけである。そして、尿検査においては、このレベル1の位置は前述のように5mmであるので、そこに短絡電極38を設置する必要があるのである。図2は、本実施例におけるマイクロコンピュータによる制御の様子を示したフローチャートである。この図から明らかなように、まずS101においてアナログスイッチ36がオフ状態にされ、次にこの状態での電気抵抗がS102において測定され、更にS103においてアナログスイッチ36がオン状態にされた後、電気抵抗がS104において測定される。そして、このときS102においてとられたデータ1と、S104においてとられたデータ2とがS105において比較される。そして、データ1とデータ2が等しいときは、上述の測定動作がMPU34の持つクロック周期で繰り返される。

【0019】 ここで、データ1>データ2のとき、すなわち、アナログスイッチ36がオンのときの液面センサ10の電気抵抗がオフのときよりも小さい場合には、溶液がレベル1に達したと判断されて、MPU34によって測定初期値 $Y_0$ が設定される。

【0020】 一方、満水状態の液面センサ10の電気抵抗値 $Y_2$ は、13aと13b間が全て短絡したときの抵抗値であるから、予め測定されて、初期条件としてMPU34に記憶されている。

【0021】 そして、測定初期値 $Y_0$ が定まると、MPU34によって満水抵抗値 $Y_2$ と測定初期値 $Y_0$ を結ぶ検量線と設計理論値との間の補正係数が求められる。ところで、このようにして得られた検量線は、ほぼ直線となるため、従来の非直線部分の存在による測定精度への悪影響を防止することが可能となる。また同時に、製造段階における液面センサ10の抵抗値のバラツキを校正することも可能となる。ここで、S107で検量線の補正係数が求められると、実測値（データ3）ごとにMPU34に記憶されている理論値に対する換算が行われる（S109）。そして、データ3の測定と換算は、液面検出装置の電源スイッチがオフとなるまで繰り返し続けられることとなる。

【0022】 また、信号処理回路32は、サンプルホールド回路とアナログ・デジタル変換回路で構成されている。そして、液面センサ10から得られるパルス状の信号は、サンプルホールド回路により一定レベルの信号に保持された後、アナログ・デジタル変換回路でデジタル信号に変換され、MPU34に与えられる。ところで、信号処理回路32に入力されるパルスの大きさは通常の場合と通常の1/2の場合が入力されるが、ここに用いられているサンプルホールドは、このパルス状信号の大きさの急激な変化に追従できるものを用いている。

【0023】 なお、アナログスイッチ36は端子19b

に接続されるものばかりでなく端子19aに接続してもよいことは明らかである。

【0024】

【発明の効果】以上のようにして、本発明の液面検出装置においては、使用される抵抗式液面センサの特性に左右されことなく電解質を含む溶液の液面の検出を行うことができ、しかも電解質を含む溶液注入初期の誤差を伴うことなく精度のよい測定を行うことが可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液面検出装置の第1実施例の構成を示した図である。

【図2】本実施例の制御の様子を示したフローチャートである。

【図3】従来の抵抗式液面センサを用いた液面検出装置の構成を示した図である。

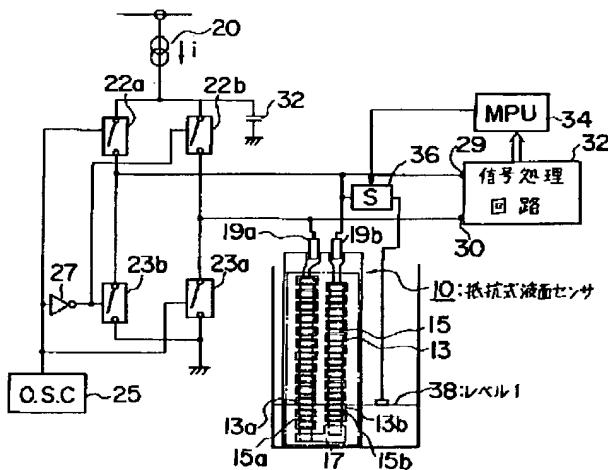
【図4】抵抗式液面センサの構成を示した図である。

【図5】抵抗式液面センサを尿検査に用いた場合の、液体の量と電気抵抗の関係を示したグラフである。

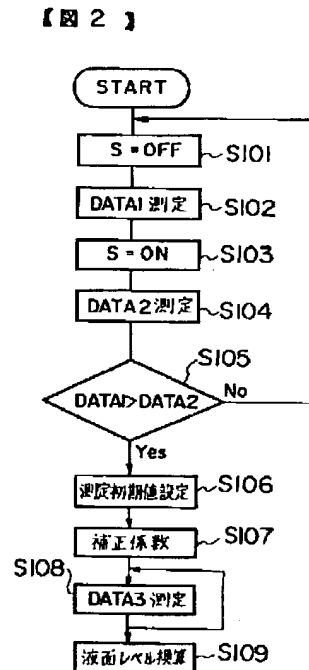
【符号の説明】

- 10 抵抗式液面センサ
- 13 (13a, 13b) 電極
- 15 (15a, 15b) 抵抗素子
- 17 接続板
- 19a, 19b 端子
- 20 定電流源
- 22a, 22b, 23a, 23b パルス発生スイッチ
- 25 OSC
- 27 インバータ
- 32 信号処理回路
- 34 MPU
- 36 短絡スイッチ
- 38 短絡電極

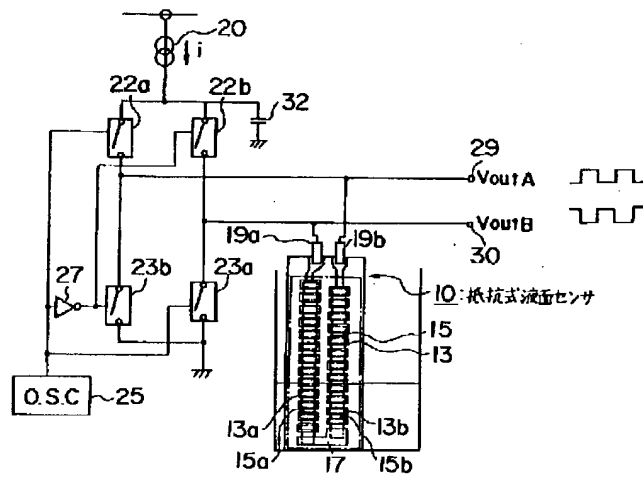
【図1】



【図2】



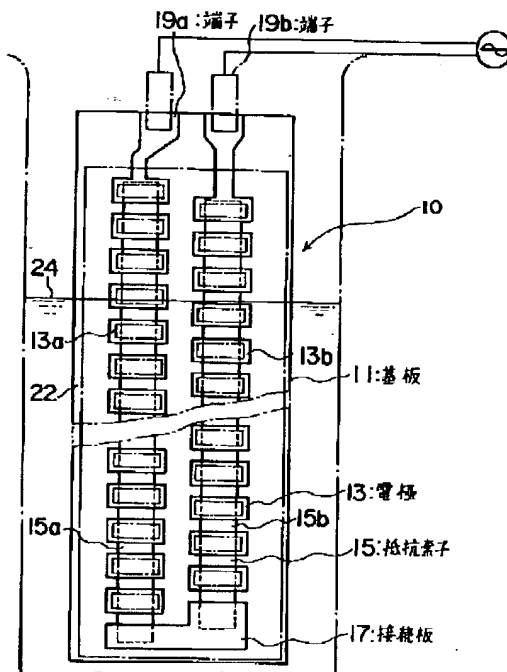
【図3】



【図3】

【図4】

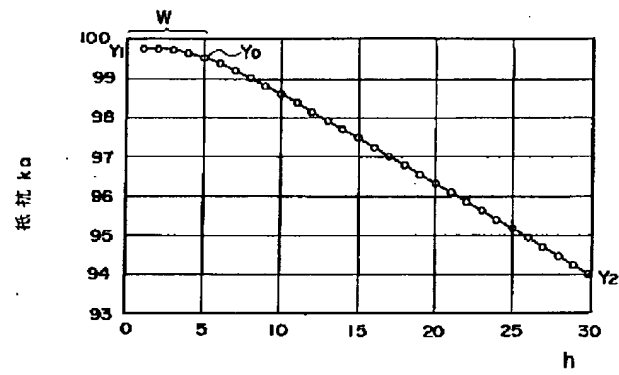
【図4】



(6)

特開平4-361123

【図5】



【図5】